

ISBN 979-97060-1-7

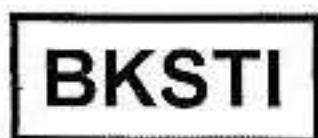


**KONGRES BKSTI  
DAN SEMINAR NASIONAL  
TEKNIK INDUSTRI III 2002**

# **PROSIDING SEMINAR NASIONAL TEKNIK INDUSTRI III TH 2002**

**KOMPETENSI TEKNIK INDUSTRI UNTUK MENINGKATKAN  
DAYA SAING DALAM UPAYA MEMPERCEPAT  
PEMULIHAN PEREKONOMIAN NASIONAL**

**Surakarta 30-31 Juli 2002**



**Badan Kerjasama Pendidikan  
Tinggi Teknik Industri  
Indonesia Wilayah  
Jateng&DIY**



**Ikatan Sarjana Teknik  
Industri dan Manajemen  
Industri Wilayah  
Jateng&DIY**

# **PROSIDING**

## **SEMINAR NASIONAL TEKNIK INDUSTRI III**

**KOMPETENSI TEKNIK INDUSTRI DALAM MENINGKATKAN DAYA  
SAING DALAM UPAYA MEMPERCEPAT PEMULIHAN  
PEREKONOMIAN NASIONAL**

Surakarta 30-31 Juli 2002

**Team Review:**

**Prof.Dr.Ir. Isa Setiasyah Toha, MSIE**

**Dr.Ir. Patdono Suwignjo, MEngSc**

**Dr.Ir. Iftikar Z Satalaksana**

**Ir. Bambang Purwanggono, MEng**

**Ir. Susy Susmartini, MSIE**

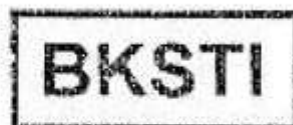
**Editor:**

**Azizah Aisyati, ST MT**

**I Wayan Suletra, ST MT**

**Hari Prasetyo, ST**

**Diselenggarakan Oleh:**



**Badan Kerjasama Pendidikan  
Tinggi Teknik Industri Indonesia  
Wilayah DIY & Jateng**



**Ikatan Sarjana Teknik Industri  
dan Manajemen Industri  
Wilayah DIY & Jateng**



## DAFTAR ISI

No	Judul dan Penulis	8
	<b>Kata Pengantar</b>	ii
	<b>Daftar Isi</b>	iii
1	Tantangan dalam manajemen lembaga pendidikan tinggi ..... Sularso	A-1
2	Jeritan tentang nasib indonesia.teknik industri agar berperan utama ..... Matthias Aroef	B-1
3	Badan Kerja Sama Pendidikan Tinggi Teknik Industri (BKSTI) dan pengembangan masyarakat Teknik Industri Indonesia pada abad ke-21 ..... Harsono Taroepratjeka	C-1
4	Teknik Industri dalam perkembangan usaha ..... Kuntoro Mangkusubroto	D-1
5	The Quality Management Implementation : a longitudinal case study of MEC ..... Dradjad Irianto dan Ubuh B. Hidayat	1
6	Etika profesi (insinyur): perlukah diusulkan untuk dimasukkan dalam kurikulum program studi teknik industri ? ..... Sritomo Wignjosoebroto	18
7	Complexity dan organisasi: pelajaran dari teori complexity ..... Enda D. Layuk Allo	31
8	Implementasi <i>quality function deployment</i> untuk perbaikan dan peningkatan kualitas pada jurusan Teknik Industri UKWM ..... Dian Retno Sari Dewi, Hendry Raharjo, Mirahwati Sunny	39
9	Identifikasi kebutuhan latihan bagi Sarjana Teknik Industri untuk berwirausaha ..... Aidil Ikhsan, Desi Mufit	51
10	Kajian kebutuhan dunia usaha terhadap sarjana teknik industri dalam upaya perbaikan kurikulum Teknik Industri ..... Muhibbullah Azfa Manik dan Herawati	56
11	Algoritma penentuan dan pemilihan kombinasi pahat untuk pemesinan bentuk rongga ( <i>pocket</i> ) ..... Mochammad Chaeron, Isa Setiasyah Toha	71
12	Pengembangan model optimasi biaya, kualitas dan <i>delivery</i> untuk sistem produksi berbasis MTO-ETO ..... Dradjad Irianto, Mustofa Makmoen, Harsono Taroepratjeka	83
13	Integrasi CAD/CAM dengan pendekatan fitur untuk pemesinan 2.5D komponen mekanik ..... Anas Ma'ruf & Isa Setiasyah Toha	91
14	Aplikasi metoda GERT dalam proses produksi ..... R. Hari Adiant, Yuniar	102
15	Otomasi perancangan <i>cavity mold</i> untuk <i>mouldbase</i> standar dua bukaan ..... Isa Setiasyah Toha, Nur Budi Mulyono, Anas Ma'ruf	117





No	Judul dan Penulis	8
16	Peningkatan daya saing jasa pelayanan kesehatan melalui penentuan prioritas dan posisi perusahaan ..... Rakhma Oktavina dan Euis Ratnasari	128
17	Evaluasi dimensi logistik ritel dan hubungannya terhadap kriteria evaluasi pemasok, kasus: distribusi farmasi dan apotik Kotamadya Bandung ..... M. Nurman Helmi, Yogi Yogaswara	140
18	Perencanaan kebutuhan distribusi dan strategi <i>purchasing</i> sebagai evaluasi sistem logistik (studi kasus di PT. X Indramayu Jawa Barat) ..... Sutarman, Putri Mety Zalinda	157
19	Strategi pemecahan masalah konsumen dengan pendekatan <i>fuzzy</i> dan <i>scoring</i> dalam meningkatkan daya saing perusahaan ..... Rakhma Oktavina, Dedy Sugianto, Jonny	169
20	Pemetaan posisi produk berdasarkan preferensi konsumen dengan teknik multidimensional scalling (Studi kasus nasabah tabungan Britama) ..... Diah Natalisa, Sutrisno B., Islahuddin D.	182
21	Evaluasi performansi pelayanan SPBU dengan pendekatan model antrian (M/M/c) (FCFS/N/N) ..... Sutrisno B, Bodia P, Akmal E.	190
22	Estimasi ongkos kontrak jasa perawatan alat berat ..... Aprian Soepardi, Bernawi P. Iskandar	198
23	Analisis dampak perubahan teknologi terhadap kepuasan kerja karyawan di perusahaan jasa ( Studi kasus penerapan teknologi internet pada perusahaan hotel di Bandung ) ..... Iwan Inrawan Wiratnaja, Roni Zakaria R.	212
24	Pengaruh paparan suhu dingin terhadap kelelahan pekerja di bagian <i>cold storage</i> PT. (Persero) "PSB" Cabang Bali ..... I Ketut Simpen, Ketut Gde Juli Suarbawa	224
25	Pengaruh penerapan istirahat pendek dan <i>snack</i> terhadap beban kerja dan gangguan otot skeletal pembuat kacang goreng di Desa Nyanglan ..... Ketut Gde Juli Suarbawa, I Ketut Simpen	230
26	Analisa dan perbaikan posisi kerja secara biomekanika untuk menurunkan beban kerja & keluhan sistem muskuloskeletal di PT. Wastra Indah – Malang ..... Donny Permana Pribadi	237
27	Analisa dan perbaikan visual display pada mesin atm untuk mengurangi kesalahan saat pengoperasian mesin ATM pada PT. Bank Rakyat Indonesia (Persero) Cabang Malang ..... I Ketut Ariana, Gede Aryasena, Dessy Purnamasari	250
28	Kerja malam dan kerja bergilir: Tinjauan aspek perubahan fisiologik dan alternatif pemecahan masalah (Studi kasus di Rumah Sakit Umum Dacrah Klungkung – Bali) ..... I Gede Arya Sena	259
29	Identifikasi kesesuaian karakteristik plasma dalam pola kemitraan inti – plasma ..... Ratna Purwaningsih	264



No	Judul dan Penulis	8
30	Karakteristik dan tipe usaha industri mebel dan <i>furniture</i> di Jepara ..... Darminto Pujotomo, Zainal F Rosyada	275
31	Perancangan produk dan perencanaan proses produksi tas ransel <i>daypack</i> dengan menggunakan metoda QFD ..... Christina Wirawan dan Carla	279
32	Optimasi proses foto copy Canon tipe NP 6650 ii dengan <i>operating window</i> (Studi kasus : Star.Comp, Grogol, Solo Baru) ..... Sulistyadi, Musabbikhah	291
33	Peningkatan kualitas iklan produk kosmetik di ibukota dan sekitarnya dengan memperhatikan suara konsumen ..... Rachela Novita, A.Riza Wahono, Asep Mohamad Noor	296
34	Audit teknologi sektor industri <i>mould</i> Indonesia (Studi kasus sektor industri <i>mould</i> skala kecil dan menengah di Bandung) ..... Lukmanulhakim Almamalik, Iwan I. Wiratmadja, dan Isa Setiasyah Toha	307
35	Optimisasi rancangan sistem ban berjalan di laboratorium Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Surakarta ..... Ratnanto Fitriadi, Much. Djunaidi, Eko Setiawan	319
36	Analisis arus kendaraan pada jam sibuk dalam sistem jaringan transportasi jalan raya antar zona X dan Y dengan menggunakan metoda Stochastic Network Loading (Studi kasus di wilayah Karees Kodya Dt. II Bandung) ..... M. Yani Syafei, Putri Mety Zalynda	326
37	Analisis reposisi berdasarkan persepsi dan preferensi konsumen (Studi kasus sepeda motor Vespa) ..... Untung SP dan Yayah S. R.	341
38	Prototipe perangkat lunak untuk menentukan dimensi dan menetapkan waktu pembuatan kursi dan meja makan yang ergonomis ..... Sugianto	351
39	<i>Information productivity</i> : pengukuran produktivitas manajemen informasi perusahaan ..... Yong Saputra	360
40	Perencanaan produksi menggunakan metode analitis dengan mempertimbangkan <i>probabilistic factors</i> dalam sistem produksi ..... IG. Joko Mulyono, Kwa See Yong, M. Edy Sianto	367
41	Pengembangan algoritma genetika untuk optimasi portofolio model Markowitz multi-kendala sebagai pendukung keputusan investasi ..... Kadarsah Suryadi	377
42	A new approach in sintering formulation of a crystalline polymer for selective laser sintering application ..... Alva E. Tontowi	390
43	Analisis musculoskeletal disorders dalam perbaikan tempat kerja ..... Asep Rachmat, M. Yani Syafei	402





No	Judul dan Penulis	8
44	Analisa keseimbangan lintasan produksi kaleng cat dengan menggunakan metode ranked positional weight untuk meningkatkan output produksi di PT. Alpha Metal Colour Printing (Almicos) Surabaya ..... Yustina Ngatilah	410
45	Penjadwalan produksi berdasarkan prioritas produk dengan menggunakan metode Campbell, Dudeck and Smith pada PT. Djajanti Universal Gresik ..... Yustina Ngatilah	417
46	Rekayasa perangkat lunak fuzzy-genetik untuk mengukur pengaruh perlakuan temperatur terhadap hasil kerja dan fisiologi pekerja ..... Hari Purnomo, Anwin Wibisono	424
47	Studi awal optimasi bentuk kompor minyak tanah irit bahan bakar ..... Rois Fatoni, M. Mujiburohman	433
48	Otomasi pengukuran berat benda curah pada industri makanan ..... Kwa See Yong, Joko Mulyono, Martinus Edy Sianto	439
49	Perancangan tata letak departemen menggunakan algoritma genetik ..... Hari Purnomo, Muhammad Ridwan Andi Purnomo	443
50	Analisis manual material handling (MMH) dengan model biomekanika pada departemen finishing di CV. Mulya Abadi ..... N. Arief Al-Amin, Etika Muslimah	451
51	Parameter ergonomis human operator thermoregulation terhadap lingkungan kerja ..... Oesman Raliby, Retno Rusdijati	456
52	Model probabilitas penentuan harga dan waktu produksi pada perusahaan make-to-order flowshop ..... Aztiah Aisyati, Isa Setiasyah Toha	464
53	Penentuan kombinasi produk dengan pendekatan genetic goal programming ..... Miftahol Arifin	477
54	Model desain berbantuan feature tools cycle terintegrasi CNC milling ..... M. Arif Wibisono	486
55	Penerapan pengendalian mutu terpadu pada industri pengecoran logam di CV. Multi Guna Batur Klaten ..... Mathilda Sri Lestari	499
56	Penetapan strategi perusahaan dalam usaha meningkatkan daya saing dengan analisis SWOT ..... Suhartono	512
57	Prinsip ekonomi gerakan sebagai fasilitas penyederhanaan kerja dan aplikasinya terhadap studi gerakan (motion study) ..... Retno Widastun	525
58	Analisis biaya pengolahan limbah cair batik ..... Puji Asih	535
59	Studi tentang aliran bahan dan tata letak fasilitas produksi pt "xyz" karanganyar ..... Muchlisson Anis dan Fika Rizkiah	542



No	Judul dan Penulis	Hal
60	Membangun perekonomian nasional melalui sistem agroindustri menyeluruh ..... Irwan Sukendar	558
61	Penerapan metode Taguchi dalam perancangan <i>parameter setting mesin web offset Hamada 800DX</i> untuk memperbaiki kualitas produk cetak ..... Mochamad Aman, Bambang Purwanggono, Nurwidiana	565
62	Penentuan strategi positioning bagi perguruan tinggi [program studi] (Kasus di Jurusan X – Fakultas Y – Universitas Z) ..... Suranto	577
63	Penerapan metode Taguchi dalam penentuan setting level parameter proses pembuatan <i>compound</i> karet untuk meminimasi cacat di PT XYZ ..... Arfan Bakhtiar, Bambang Purwanggono	587
64	Penentuan faktor-faktor yang berpengaruh dalam meningkatkan kualitas produk dan kepuasan konsumen getuk “X” ..... Mochamad Aman, Eko Muh Widodo, Zaqi Ubaidillah	603
65	Analisis produktivitas dengan menggunakan pendekatan angka indeks model Marvin B. Mundel ..... Suhartono	614
66	Hibridisasi algoritma semut dengan algoritma pencarian lokal pada kasus penjadwalan flow shop ..... Muhammad Ridwan Andi Purnomo dan Ali Parkhan	627
67	Aplikasi algoritma genetika dan prosedur topsis ( <i>technique for order preference by similarity</i> ) pada kasus Taguchi Multirespon ..... Ali Parkhan dan Muhammad Ridwan Andi Purnomo	634
68	Kebijakan penggantian sistem yang dijual dengan garansi untuk horison waktu terhingga ..... Bermawi P. Iskandar dan Riane Indrawati Ginting	644
69	Analisa kebijakan pergulaan nasional dengan mempergunakan sistem dinamik ..... Budisantoso Wirjodirdjo dan Rizky Wibisono	655
70	Restrukturisasi model manajemen kualitas berdasarkan model EFQM ..... Dradjad Irianto, Ubuh B. Hidayat dan Moh Hartono	666
71	Optimasi <i>retract plane</i> pemrograman NC dalam pembuatan struktur program CNC milling ..... Susy Susmartini dan Lobes Herdman	678
72	Studi penerapan metode Taguchi untuk perbaikan mutu semen (Studi kasus PT. Semen Tonasa Pangkep Sulawesi Selatan) ..... Rosmalina Hanafi dan Amrin Rapi	691
73	Penerapan metode quality function deployment dalam proses perancangan produk minuman markisa ..... Amrin Rapi	703
74	Taguchi orthogonal Array untuk perbaikan kualitas kertas koran ..... Ambar Rukmi Harsono, Oktavina Muninggur dan Fifi Herni Mustofa	713
75	Pengembangan Sistem Pendukung Keputusan untuk penyusunan Jadwal Induk Produksi (Studi Kasus pada Perusahaan Furniture PT. MIP)	717





No	Judul dan Penulis	Hal
76	..... Sasatyo Nugroho dan Sutantyo Nugroho WS Pengembangan model penyaluran produk hasil pertanian ke perusahaan industri dengan menggunakan pendekatan multy echelon inventory system 3 tahap ..... Senator Nur Bahagia dan Tuti Sarma Sinaga	733
77	Usulan perbaikan sistem penyimpanan dan penanganan produk jadi di PT Gatra Mapan Malang ..... Annie Purwani	752
78	Peningkatan efisiensi industri krupuk melalui perancangan alat pencetak semi mekanis ..... Siti Mahsanah Budijati dan Ekawati Martyaningsih	761





## **PENINGKATAN EFISIENSI INDUSTRI KRUPUK MELALUI PERANCANGAN ALAT PENCETAK SEMI MEKANIS**

**Siti Mahsanah Budijati**

Jur. Teknik Industri, Fak. Teknologi Industri, Univ. Ahmad Dahlan, Yogyakarta

E-mail : [mahsanah@uad.ac.id](mailto:mahsanah@uad.ac.id)

**Ekawati Martyaningsih**

Jur. Teknik Industri, Institut Sains dan Teknologi AKPRIND, Yogyakarta

### **ABSTRAK**

*Proses pencetakan pada krupuk uyel sangat mempengaruhi bentuk fisik produk yang dihasilkan. Selama ini proses pencetakan sangat tergantung pada skill pekerja karena dilakukan secara manual, sehingga pekerja proses pencetakan mempunyai posisi tawar yang sangat tinggi, dan memicu persaingan tidak sehat diantara produsen krupuk. Untuk itu diperlukan alternatif alat pencetak krupuk yang dioperasikan secara semi mekanis, untuk mengurangi ketergantungan terhadap skill pekerja. QFD digunakan untuk membantu perancangan alat pencetak semi mekanis yang diusulkan.*

**Kata kunci : krupuk, alat pencetak, QFD**

### **I. PENDAHULUAN**

Krupuk merupakan makanan pendamping dalam berbagai situasi. Krupuk dapat dikonsumsi sebagai pelengkap makanan pokok atau dapat juga digunakan sebagai makanan ringan. Berbagai jenis krupuk telah banyak dikenal oleh masyarakat dan juga terdiri dari berbagai macam bahan baku sebagai bahan pembuatnya (Rudy Wahyono, 1998).

Salah satu jenis krupuk yang biasa dikonsumsi masyarakat adalah krupuk uyel, dimana secara garis besar proses pembuatan krupuk tersebut adalah : pemasakan bumbu dan air, pembuatan adonan, pencetakan, pengukusan, pembalikan, penjemuran, pengovenan, dan penggorengan. Dari rangkaian proses produksi tersebut proses pencetakan merupakan proses yang paling berperan dalam menentukan kualitas kenampakan krupuk, karena dari hasil cetakan inilah yang akan menentukan keseragaman bentuk krupuk yang dihasilkan.

Keseragaman bentuk krupuk dalam ukuran diameter, tebal dan berat, sangat berpengaruh pada kualitas fisik krupuk, dimana kualitas fisik krupuk tersebut menjadi salah satu pertimbangan bagi konsumen untuk menentukan pilihan krupuk yang akan dikonsumsi.

Selama ini, proses pencetakan krupuk uyel memerlukan *skill* pekerja yang khusus, karena pencetakan ini dilakukan secara manual dengan cara pekerja menggerakkan tangan sedemikian rupa dengan memegang alat cetak untuk “menangkap” lelehan adonan dari mesin penekan, sehingga terbentuk krupuk uyel seperti yang diharapkan. Dengan demikian tenaga kerja bagian pencetakan merupakan ujung tombak bagi industri krupuk uyel pada umumnya, sehingga untuk saat ini tenaga kerja ini menerima upah paling tinggi.



Dengan semakin langkanya tenaga kerja pencetak krupuk, maka proses pencetakan ini merupakan permasalahan bagi industri krupuk uyel pada umumnya. Saat ini bahkan sering “terjadi persaingan” antar pengusaha krupuk untuk memperebutkan tenaga kerja pencetak krupuk, bagi pengusaha krupuk yang memberikan upah lebih tinggi bagi tenaga kerja pencetak krupuk maka akan mudah mendapatkan tenaga kerja tersebut.

Dengan melihat langsung proses pencetakan yang dilakukan secara manual tersebut, maka pada dasarnya dapat dikatakan bahwa tingkat efisiensi proses pencetakan sangat rendah, sebab dengan mengandalkan *skill* tenaga kerja pencetak maka tidak 100% bahan adonan yang meleleh dari alat penekan dapat tercetak. Artinya ketika lelehan adonan yang ditangkap oleh cetakan yang dipegang oleh pekerja melebihi alat pencetak maka cetakan tersebut tidak diteruskan, dan dipinggirkan. Disamping itu terdapat selang waktu antara meletakkan hasil cetakan dan bersiap lagi untuk mencetak, sehingga dengan kondisi adonan yang terus meleleh dari alat penekan menjadikan banyak adonan yang terjatuh ke bawah tidak tercetak. Adonan yang tidak tercetak ini dikembalikan lagi ke bagian pengulenan, sehingga terjadi pengulangan proses. Dari gambaran tersebut maka dapat dikatakan bahwa proses pencetakan yang dilakukan secara manual dan tergantung pada *skill* pekerja ini tidak dapat mencapai tingkat efisiensi yang diinginkan.

Dengan mengandalkan tenaga manusia, proses pencetakan ini sangat dipengaruhi oleh kondisi manusia itu sendiri, sehingga tingkat produksi yang dihasilkan pada setiap periode proses produksi tidak tetap. Disamping itu *skill* tenaga kerja tidak sama, sehingga output untuk setiap tenaga kerja juga berbeda-beda.

Untuk itu diperlukan alat bantu pencetakan, yang dapat menghasilkan bentuk krupuk yang seragam, tetapi tidak tergantung pada *skill* tenaga kerja.

### 1.1. RUMUSAN MASALAH

Proses pencetakan untuk jenis krupuk uyel, sangat menentukan keseragaman bentuk krupuk, artinya kualitas fisik krupuk sangat dipengaruhi oleh proses pencetakan. Selama ini proses pencetakan dilakukan secara manual dan sangat tergantung pada *skill* tenaga kerja.

Ketergantungan terhadap *skill* pekerja tersebut, menjadikan posisi tawar tenaga pencetak sangat tinggi, dan menjadikan persaingan yang tidak sehat diantara beberapa produsen krupuk. Selain itu efisiensi proses pencetakan sangat rendah, disebabkan tidak seluruh lelehan adonan dapat langsung dicetak.

Untuk mengurangi ketergantungan proses pencetakan krupuk uyel terhadap *skill* pekerja, diperlukan alternatif alat pembantu pencetak krupuk.

### 1.2. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan penelitian ini adalah mencari penyelesaian bagi industri krupuk uyel pada umumnya, yang digali atas kebutuhan dari industri itu sendiri. Hal ini diwujudkan dengan mencari alternatif alat pencetak krupuk uyel, sehingga proses pencetakan yang merupakan proses penentu keseragaman bentuk krupuk, tidak lagi tergantung pada *skill* pekerja.





### 1.3. MANFAAT PENELITIAN

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan alternatif penyelesaian bagi industri krupuk uyel pada umumnya dan khususnya industri krupuk tempat penelitian. Dengan alternatif alat pencetak krupuk uyel, diharapkan proses pencetakan dapat dilakukan lebih efisien, dan ketergantungan pada *skill* pekerja dapat dihilangkan. Alternatif alat pencetak ini juga lebih memungkinkan tercapainya bentuk krupuk yang seragam dalam ukuran diameter, tebal dan beratnya, sehingga kualitas fisik krupuk dapat ditingkatkan, serta terjaganya konsistensi bentuk produk akhir. Diharapkan dengan meningkatnya efisiensi produksi, maka volume produksi juga dapat ditingkatkan.

Jika pangsa pasar lebih diperluas maka peningkatan kapasitas produksi dapat dilakukan pula, tanpa tergantung pada *skill* pekerja, karena pengoperasian alat pencetak alternatif ini tidak memerlukan keahlian khusus. Sebagai dampaknya keuntungan yang diperoleh tentu akan meningkat dan memungkinkan industri yang bersangkutan semakin berkembang.

## II. DISKRIPSI OBYEK PENELITIAN

Pabrik krupuk yang menjadi obyek penelitian ini adalah Pabrik Krupuk **Galunggung**, yang terletak di Jl. Babakan Radio, Cimahi Utara. Pabrik ini mempunyai omzet penjualan per hari sebanyak 70.000 buah krupuk, dengan harga Rp.75,00 per buah (Rp.100,00 harga untuk konsumen). Untuk pembuatan 70.000 buah krupuk tersebut diperlukan bahan baku tepung tapioka sebanyak 7 kwintal.

Disamping tepung tapioka, untuk pembuatan krupuk uyel ini diperlukan bahan tambahan lain yaitu : tepung terigu dan tepung gaplek, campuran tepung terigu digunakan untuk mengkilapkan krupuk, sedangkan tepung gaplek akan menambah kekerasan krupuk. Bumbu yang digunakan adalah : trasi, garam, bawang putih, lemak daging, dan bahan penyedap. Trasi disamping digunakan sebagai penentu rasa krupuk, juga digunakan sebagai bahan pewarna bagi krupuk tersebut, dalam hal ini dikenal trasi putih dan trasi merah, yang akan mempengaruhi warna krupuk yang dihasilkan, sesuai warna trasi yang digunakan.

Pabrik krupuk ini mempunyai 70 orang tenaga pemasar, yang tugasnya memasok krupuk yang dihasilkan ke toko-toko, warung-warung, ataupun memasarkan langsung ke konsumen.

Pabrik krupuk Galunggung ini mempunyai alat penekan adonan untuk dicetak sebanyak 3 buah, tetapi yang dioperasikan hanya 2 buah karena terbatasnya jumlah tenaga kerja pencetak krupuk yang harus memiliki keahlian khusus. Untuk mencetak satu buah krupuk “jika lancar” diperlukan waktu  $\pm 5$  detik.

Dengan adanya jumlah pipa pengalir adonan untuk setiap alat penekan sebanyak 8 buah, berarti setiap waktu  $\pm 5$  detik seharusnya dihasilkan krupuk sebanyak 8 buah tiap satu unit alat penekan, dengan dioperasikannya 2 alat penekan berarti dihasilkan krupuk sebanyak 16 buah tiap 5 detik. Sehingga jika dilakukan *perhitungan secara kasar*, untuk membuat krupuk sebanyak 70.000 buah (diasumsikan bahwa jumlah produksi per hari sesuai omzet per hari) dibutuhkan waktu  $(70.000 / 16) \times 5 \text{ detik} = 6,076 \text{ jam} = 6 \text{ jam } 4,583 \text{ menit}$ , ditambah waktu set-up kurang lebih 3 detik untuk memindahkan alat penekan setiap adonan habis (setiap  $\pm 5$  menit), sehingga waktu set-

up keseluruhan adalah  $(6,076 / 5 \text{ menit}) \times 3 \text{ detik} = 3,645 \text{ menit}$ . Dengan demikian waktu pencetakan 70.000 krupuk adalah 6 jam 8,288 menit.

Dengan tersedianya waktu proses 8 jam maka seharusnya jumlah krupuk yang dihasilkan lebih banyak, sebab pada dasarnya untuk membuat krupuk sebanyak 70.000 buah hanya dibutuhkan waktu 6 jam 8,288 menit. Namun demikian dengan adanya perbedaan tingkat keahlian antar pekerja, dan proses pencetakan yang tidak selalu berjalan “lancar”, maka untuk menghasilkan  $\pm 70.000$  krupuk kadang-kadang diperlukan waktu lebih dari 8 jam (kadang-kadang diperlukan tambahan jam kerja).

### III. PEMECAHAN MASALAH

Untuk memecahkan masalah keseragaman bentuk krupuk diusulkan perancangan alat pencetak semi mekanis. Perancangan alat ini, berangkat dari analisa menggunakan QFD (*Quality Function Deployment*), yaitu perlunya bentuk keseragaman krupuk dan terjaganya konsistensi kecepatan serta hasil pembuatan krupuk. Analisa QFD secara lengkap terdapat pada lampiran 1 sampai lampiran 4. Analisa QFD ini meliputi: *House of Quality*, *Part Deployment*, *Process Planning*, dan *Manufacturing Planning* (Lou Cohen, 1995).

Dari analisa menggunakan QFD, keseragaman bentuk krupuk dapat dicapai jika konsistensi kecepatan putar tangan bagi tenaga kerja pencetak terjaga dan disesuaikan dengan pengaturan leleh adonan yang akan dicetak. Jika hal ini tetap dilakukan secara manual, maka diperlukan tingkat keahlian tenaga kerja pencetak yang seragam, sehingga tentu saja diperlukan pelatihan yang sangat khusus, yang tentu saja mahal dan memakan waktu yang cukup lama. Disamping itu keahlian manusia sangat tidak mungkin 100% seragam.

Untuk itu diusulkan alat pencetak semi mekanis, yang dapat dijalankan oleh semua tenaga kerja tanpa keahlian khusus tertentu, dan diharapkan hasil cetakan lebih seragam, serta dapat bekerja lebih cepat, dengan pengaturan-pengaturan alat tersebut. Gambar alat pencetak semi mekanis ini secara utuh dapat dilihat pada lampiran 5.

Mekanisme kerja alat ini digerakkan oleh motor yang dihubungkan dengan *gear* yang berbentuk *halixal* (cacingan), dengan *gear* tersebut berhubungan dengan *gear* lain yang berbentuk bulatan pipih, sehingga dengan adanya *power* dari motor kedua *gear* dapat bergerak sesuai ulir yang ada pada permukaan *gear*. Dengan adanya gerakan dari *gear* yang berbentuk bulat pipih tersebut, maka *linkage* yang dipasang diatasnya akan berputar di tempat sesuai putaran *gear*. Adanya *bearing* yang dipasang diatas *linkage* dengan jarak sesuai jari-jari krupuk dari pusat *linkage*, maka meja pencetakan (tempayan krupuk) yang dihubungkan dengan bearing tersebut, akan bergerak (berputar) sepanjang keliling cetakan krupuk (sesuai dengan ukuran keliling krupuk yang diinginkan).

Untuk itu perlu dilakukan pengaturan putaran motor agar sesuai dengan kecepatan leleh adonan yang ada pada saat ini. Diketahui bahwa diameter krupuk mentah adalah 5 cm, berarti jari-jarinya adalah 2,5 cm sehingga keliling lingkaran krupuk adalah  $2 \times 2,14 \times 2,5 \text{ cm} = 10,7 \text{ cm}$ . Jika diinginkan lama leleh adonan untuk pembuatan satu krupuk adalah 3 detik, maka kecepatan putaran motor (rpm) harus diatur, yaitu menempuh jarak 10,7 cm per 3 detik, sehingga rpm-nya adalah : 3,5667 cm / detik.

Untuk memperlancar jalannya alat pencetak semi mekanis ini, maka perlu adanya penambahan jumlah lubang lelehan adonan pada setiap pipa pengalir, yang semula hanya 1 buah, untuk alat pencetak yang dirancang ini perlu 3 lubang. Hal ini





disebabkan putaran meja pencetak yang mengikuti keliling lingkaran, maka diperlukan lelehan adonan yang lain untuk mengisi cetakan bagian dalam.

Dengan adanya mekanisme pencetakan yang baru ini, maka tidak diperlukan lagi cetakan (alat cetak) untuk menangkap lelehan adonan. Adonan yang meleleh dari alat penekan langsung ditangkap menggunakan “rigen”. Namun demikian diperlukan pengaturan penggeseran “rigen” tersebut yang dilakukan secara manual, agar arah penggeserannya sama antara pekerja yang satu dengan yang lain dalam satu meja cetakan.

Pengaturan lain yang perlu ditambahkan adalah pengaturan leleh adonan dari mesin penekan. Dengan diinginkannya lama leleh adonan adalah 3 detik untuk satu kali cetak, maka perlu ditambahkan sensor waktu ( *timer* ) pada motor penggerak untuk penekan adonan. Sensor waktu tersebut akan mengatur kerja alat penekan untuk satu kali cetak akan menekan adonan selama 3 detik, sedangkan jeda waktu tiap kali pencetakan adalah 1 detik yang digunakan untuk menggeser “rigen” tempat jatuhnya hasil cetakan.

#### IV. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari tulisan ini adalah :

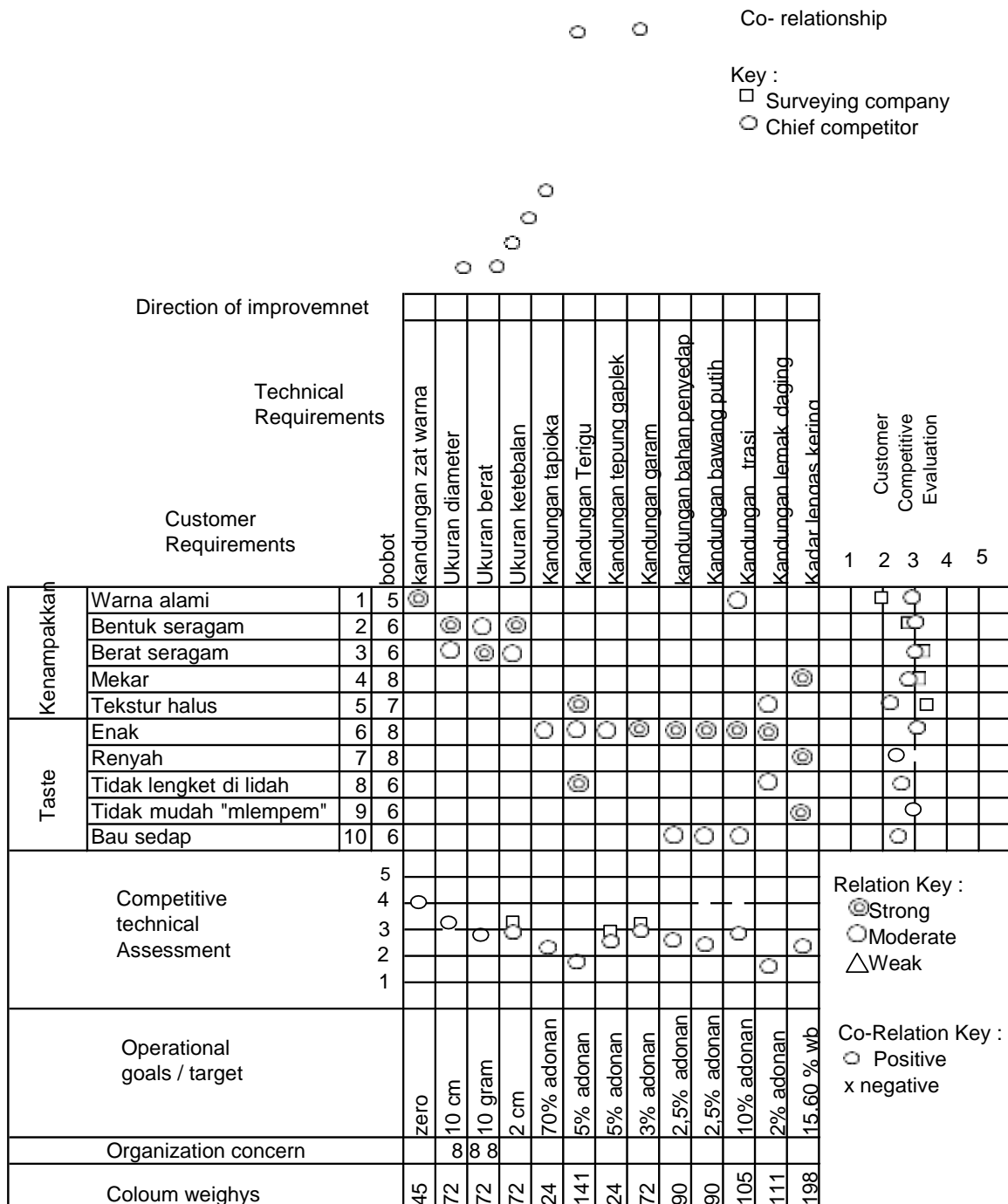
1. Proses pencetakan krupuk jenis uyel merupakan proses yang paling menentukan kualitas fisik bentuk krupuk
2. Untuk mencapai keseragaman bentuk krupuk, maka proses pencetakan perlu dilakukan dengan semi mekanis, agar tidak tergantung pada *skill* tenaga kerja.
3. Alat pencetak semi mekanis yang diusulkan merupakan alternatif peralatan yang mampu mengurangi ketergantungan proses pencetakan terhadap *skill* tenaga kerja, serta memungkinkan dihasilkannya bentuk krupuk yang seragam.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Lou Cohen, *Quality Function Deployment*, Addison Wesley, New York, 1995
2. Rudy Wahyono, Marzuki, *Pembuatan Aneka Krupuk*, Trubus Agrisarana, Surabaya, 1998



## Lampiran 1. House of Quality







## Lampiran 2. Part Deployment

Technical Requirements and Target			Critical Part Requirements
		bobot	
Diameter	10 cm	8	
Berat	10 gr/buah	7	
Ketebalan	2 cm	8	
Part Specification			
			Terampil
			% kandungan air
			0,565 - 1,13 kg/jam
			m dari sumber panas
			% aliran panas
			°C
Coloum weights			

165	87	55	151	151	144
-----	----	----	-----	-----	-----

⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
○	⊗	○	⊗	⊗	⊗
○	⊗	○	⊗	⊗	⊗
△	△	△	△	△	△
△	△	△	△	△	△
△	△	△	△	△	△

Relation Key :  
⊗ Strong  
○ Moderate  
△ Weak

Relation Key :  
 ⊗ Strong  
 ○ Moderate  
 △ Weak



### Lampiran 3. Process Planning

Critical part Requirements and Specification		Critical Process Requirements		Process Flow	
Skill pekerja	Terampil			Pencampuran bumbu dan air	1
Tingkat kepadatan adonan	_ % kandungan air	△		Perebusan	2
Laju pengurangan kadar lengas	0,565 - 1,13 kg/jam		△	Pencampuran bahan dasar	3
posisi dalam oven	_ m dari sumbu panas			Pencampuran bahan dasar	4
kerataan panas dalam oven	_ % aliran panas			cek campuran bahan dan bumbu	5
suhu minyak goreng	_ C			Pendinginan bubur	6
Relation Key: ● Strong ○ Moderate △ Weak	Process Specification	Process Capability		Pencampuran dan pengadukan	7
				Pengulena	8
				Cek hasil ulenan	9
				Pengangkutan ke pencetakan	1
				Pencetakan	1
				Pengukusan	1
				Pembalikan	1
				Penjemuran	1
				Pengovenan	1
				Cek hasil pengovenan	1
				Penggorengan	1



## Lampiran 4. Manufacturing Planning

Nama Part : Krupuk

Process Step	Key Process Requirement	Risk Assesment				Cap	Planning need								Notes		
		Accuracy	Seriousness	Detect difficulty	Risk factor		Tooling			Manufacturing		Quality Assurance					
							PFA * Required	Maint. Instruction	Gauge design	Work analysis	Operator instruction	Operator training	Machine qualification	supplied agreement	Gauge requirement	Procedures	
Pencampuran bumbu dan air	Komposisi bumbu dan air																
Perebusan bumbu	Suhu perebusan bumbu																
	Lama perebusan bumbu																
Pencampuran bahan dasar	Komposisi bahan dasar																
Pencampuran bahan dan bumbu	Cara pencampuran																
	Lama pencampuran																
	Tingkat kerataan campuran																
Cek campuran bahan dan bumbu	Cek kerataan pencampuran																
Pendinginan	Lama pendinginan																
	Media pendinginan																
Pencampuran dan pengadukan	Komposisi bubur dan tapioka																
	Lama pencampuran																
	Cara pencampuran																
Pengulenan	Cara pengulenan																
	Lama pengulenan																
Cek hasil ulenan	Cek kekalisan																
Pengangkutan ke pencetakan	Sarana transportasi																
Pencetakan	Kecepatan putar tangan																
	Kecepatan leleh adonan																
Pengukusan	Temperatur pengukusan																
	Lama pengukusan																
Pembalikan	Cara pembalikan																
Penjemuran	Lama penjemuran																
Pengovenan	Jarak terhadap sumber panas																
	Posisi sumber panas																
	Temperatur dalam oven																
Cek hasil pengeringan	Cek tingkat kekeringan																
Penggorengan	Temperatur penggorengan																

\*FPA = Failure  
Prevention  
Action  
Key :  
○ Responsible





**Lampiran 5. Gambar Alat Pencetak Krupuk Semi Mekanis**

